

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres
especies ornamentales enanas en condiciones de
vivero en Hualahoyo Huancayo**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor: Bach. Abimael SINCHE RAMOS

Asesor: Mg. Josué Hernán INGA ORTIZ

Cerro de Pasco - Perú – 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Tesis

**Efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres
especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en
Hualahoyo Huancayo**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Ing. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
PRESIDENTE

MSc. Fidel DE LA ROSA AQUINO
MIEMBRO

Ing. Alfredo Exaltación CÓNDROR PÉREZ
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado la salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académico como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

ABIMAEEL.

RECONOCIMIENTO

Expresar mi más sincero agradecimiento al Mg. Sc. Josué Hernán Inga Ortiz, por su asesoramiento en la presente tesis.

También agradecer de manera especial a los miembros del jurado de tesis: Ing. Manuel Jorge Castillo Nole, Ing. Alfredo Cóndor Pérez y Mg. Fidel de la Rosa Aquino, por las sugerencias y la revisión de la tesis.

Es propicia la oportunidad de agradecer a la plana docente de la Escuela de Agronomía filial Yanahuanca de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en mi formación y la culminación de la carrera.

No quiero olvidar de agradecer a mis colegas y al personal administrativo de mi alma mater.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Hualahoyo, provincia de Huancayo, región Junín en condiciones de vivero. Los objetivos de la investigación fueron: Determinar el efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo. Evaluar en las especies en estudio las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz. Evaluar la precocidad de cada una las especies en estudio. El diseño estadístico utilizado fue de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones, las evaluaciones fueron periódicas y permanentes, para la fertilización de los cultivos se realizó análisis de suelo y se obtuvieron datos meteorológicos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Los resultados fueron: La emergencia de plántulas en Marigold enano ocurre a los 14.6 días con el tratamiento de semillas con el bioestimulante Triggrr; El número de hojas en Marigold enano fue mayor con el bioestimulante Triggrr 14.75, el número de hojas en Dogo enano fue mayor con el bioestimulante Biozyme 12.66 y el número de hojas en Agerato fue mayor con el bioestimulante Triggrr 34.0 en las tres especies superan al tratamiento testigo. La altura de planta fue mayor en Marigold con el bioestimulante Triggrr 31.58 cm, la altura de planta en Dogo fue mayor con el bioestimulante Biozyme 17.12 cm y la mayor altura de planta en Agerato se logró con el bioestimulante Triggrr 21.79 cm en todos los casos se superó al tratamiento testigo. En cuanto a la precocidad en Marigold enano la floración ocurre a los 60 días con el bioestimulante Triggrr, en Dogo enano la floración ocurre a los 75 días con la aplicación del bioestimilante Biozyme y en Agerato la floración ocurre a los 58 días con la aplicación de Triggrr, consiguiendo mayor precosidad y alcanzando su valor ornamental comparado al tratamiento testigo, por lo que es factible la producción de estas tres especies enanas con calidad comercial especial en menor tiempo.

Palabras clave: marigold, dogo, agerato, inductores de crecimiento.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Hualahoyo locality, Huancayo province, Junin region under nursery conditions. The objectives of the research were: To determine the effect of three biostimulants in the production of three ornamental dwarf species in nursery conditions in Hualahoyo Huancayo. Evaluate in the species under study the quantitative characteristics of emergence, number of leaves, height and weight of plant and length of root. Evaluate the precocity of each one of the species under study. The statistical design used was of Randomized Complete Blocks, with three repetitions, the evaluations were periodic and permanent, for the fertilization of the crops soil analysis was performed and meteorological data were obtained from the National Service of Meteorology and Hydrology. The results were: The emergence of seedlings in dwarf Marigold occurs at 14.6 days with the seed treatment with the biostimulant Triggrr; The number of leaves in dwarf Marigold was greater with the biostimulant Triggrr 14.75, the number of leaves in Dwarf Dove was higher with the biostimulant Biozyme 12.66 and the number of leaves in Agerato was higher with the biostimulant Triggrr 34.0 in the three species outperform the treatment witness. The plant height was higher in Marigold with the Triggrr bioestimulant 31.58 cm, the plant height in Dogo was higher with the biozymulant Biozyme 17.12 cm and the higher plant height in Agerato was achieved with the biostimulant Triggrr 21.79 cm in all cases exceeded the control treatment. As regards the precocity in Dwarf Marigold, flowering occurs at 60 days with the biostimulant Triggrr, in Dwarf Dogo the flowering occurs at 75 days with the application of Biozyme Biozyme and in Agerato the flowering occurs at 58 days with the application of Triggrr, achieving greater precocity and reaching its ornamental value compared to the control treatment, making it possible to produce these three dwarf species with special commercial quality in less time.

Keywords: marigold, bulldog, agerato, growth inductors.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Huancayo cada vez crece más el mercado de plantas ornamentales y dentro de la propagación de estas es difícil el desarrollo de especies enanas tal como el Marigold enano (*Tagetes minuta L.*), Dogo enano (*Antirrhinum majus*) y Agérato enano (*Ageratum houstonianum*), es un reto producir plantas de alta calidad y que genere el interés visual del consumidor; en tal sentido en la actualidad existen muchos productos comerciales a base de hormonas o reguladores de crecimiento vegetales quienes pueden acelerar el crecimiento de estas especies, tienen un impacto en la morfología de la planta y de esa manera ponerlas al mercado en menor tiempo, sin embargo, no se han realizado trabajos de investigación precisos en estas especies y por consiguiente el presente trabajo de investigación pretendió mejorar la producción de especies ornamentales enanas en condiciones de vivero.

Los bioestimulantes son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y que actúan sobre otras células como mensajeros químicos. Las hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas. Las fitohormonas se producen en pequeñas cantidades en tejidos vegetales, a diferencia de las hormonas animales, sintetizadas en glándulas. Pueden actuar en el propio tejido donde se generan o bien a largas distancias, mediante transporte a través de los vasos xilemáticos y floemáticos (Jordán & Casaretto, 2006), estos productos presentan la categoría de baja toxicidad y no tiene riesgo para la salud humana.

A escala mundial, la floricultura ornamental comprende el 43 % de todo el comercio florícola mundial. El rango de categorías y tamaños de plantas es enorme: desde pequeños plantines, hasta palmeras gigantes, destinadas a las plantaciones en líneas en las autopistas de Arabia Saudita, o a la decoración de los atrios de Bancos y Condominios en Europa. Alemania es el importador más grande de plantas ornamentales vivas y representa el 22 % del mercado mundial. Francia importa el 12 %, el Reino Unido un 9 % y E.E.U.U. el 7 % (Laws, 2005).

La floricultura en el Perú genera puestos de trabajo, además existe una demanda insatisfecha debido a que el cambio climático ha concientizado a las personas en el cuidado del medio ambiente y una manera de mitigar el impacto es cultivando plantas ornamentales. Una planta ornamental es aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la peculiaridad de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada. Su importancia se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad, el incremento de las áreas ajardinadas en las ciudades y el uso de plantas de interior en hogares y edificios públicos.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	I
RECONOCIMIENTO.....	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	V
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema principal.....	2
1.3.2. Problemas específicos	2
1.4. Formulación de objetivos	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	2
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitaciones de la investigación.....	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	4
2.2. Bases teóricas – científicas.....	5
2.3. Definición de términos básicos	15
2.4. Formulación de hipótesis	15
2.4.1. Hipótesis general	15
2.4.2. Hipótesis específica	15
2.5. Identificación de variables.....	16
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	16

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	17
3.2. Métodos de investigación	17
3.3. Diseño de la investigación	17
3.4. Población y muestra	19
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	19
3.7. Tratamientos en estudio	21
3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	25
3.9. Orientación ética.....	26

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo.....	27
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	30
4.3. Prueba de hipótesis	50
4.4. Discusión de resultados.....	50

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Titulo	Pág.
Cuadro 1.	Operacionalización de variables	16
Cuadro 2.	Interpretación de análisis de suelo	20
Cuadro 3.	Datos de temperatura ambiental durante el desarrollo del trabajo de investigación Año 2018-2019.....	20
Cuadro 4.	Datos de temperatura dentro del vivero durante el desarrollo del trabajo de investigación Año 2018-2019.....	21
Cuadro 5.	Tratamientos en estudio para Marigold enano.....	22
Cuadro 6.	Tratamientos en estudio para Dogo enano.....	22
Cuadro 7.	Tratamientos en estudio para Agerato enano.....	22
Cuadro 8.	Análisis de varianza para número de días a la emergencia en Marigold....	30
Cuadro 9.	Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Marigold	31
Cuadro 10.	Análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Dogo ...	32
Cuadro 11.	Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Dogo	32
Cuadro 12.	Análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Agerato	33
Cuadro 13.	Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Agerato....	33
Cuadro 14.	Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Marigol	34
Cuadro 15.	Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Marigol.....	34
Cuadro 16.	Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Dogo.....	35
Cuadro 17.	Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Dogo	35
Cuadro 18.	Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Agerato.....	36
Cuadro 19.	Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Agerato	37
Cuadro 20.	Análisis de varianza para altura de planta de Marigold.....	37
Cuadro 21.	Prueba de Tukey para altura de planta de marigold	38
Cuadro 22.	Análisis de varianza para la altura de planta de Dogo	39
Cuadro 23.	Prueba de Tukey para la altura de planta de Dogo.....	39

Cuadro 24. Análisis de varianza para altura de planta de Agerato	40
Cuadro 25. Prueba de Tukey para altura de planta en Agerato.....	40
Cuadro 26. Análisis de varianza para longitud de raíz en Marigold	41
Cuadro 27. Prueba de Tukey para para longitud de raíz en marigold	41
Cuadro 28. Análisis de varianza para la longitud de raíz en Dogo	42
Cuadro 29. Prueba de Tukey para la longitud de raíz en Dogo.....	42
Cuadro 30. Análisis de varianza para longitud de raíz en Agerato	43
Cuadro 31. Prueba de Tukey para longitud de raíz en Agerato.....	43
Cuadro 32. Análisis de varianza para peso de la masa aérea en Marigold	44
Cuadro 33. Prueba de Tukey para peso de la masa aérea en marigold.....	44
Cuadro 34. Análisis de varianza para el peso de la masa aérea en Dogo.....	45
Cuadro 35. Prueba de Tukey para el peso de la masa aérea en Dogo	45
Cuadro 36. Análisis de varianza para el peso de la masa aérea en Agerato.....	46
Cuadro 37. Prueba de Tukey para el peso de la masa aérea en Agerato	46
Cuadro 38. Análisis de varianza para días a la floración en Marigold.....	47
Cuadro 39. Prueba de Tukey para días a la floración en marigold	47
Cuadro 40. Análisis de varianza para días a la floración en Dogo.....	48
Cuadro 41. Prueba de Tukey para días a la floración en Dogo	48
Cuadro 42. Análisis de varianza para días a la floración en Agerato.....	49
Cuadro 43. Prueba de Tukey para días a la floración en Agerato	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Pág.
Figura 1.	Croquis del campo experimental	23
Figura 2.	Preparación de terreno para la investigación	14
Figura 3.	Demarcación del croquis experimenta	15
Figura 4.	Emergencia del almacigo	15
Figura 5.	Aplicación de bioestimulantes juntamente con el riego	16
Figura 6.	Evaluación de rendimiento por planta	16
Figura 7.	Plantas de marigold en madurez comercial.....	17
Figura 8.	Campo evaluado según bloques	17
Figura 9.	Semillas utilizadas en el experimento	18
Figura 10.	Bioestimulantes utilizados	18
Figura 11.	Supervisión de los miembros del jurado de tesis y del asesor.....	19

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La ciudad de Huancayo y la región central del Perú se encuentra en pleno desarrollo y por consiguiente presenta un gran impacto en el ecosistema producto del desarrollo urbano que reemplaza áreas cultivadas por viviendas o diferentes construcciones. Una forma de contribuir con esta problemática es ornamentando las construcciones, existen muchos parques y jardines que no presentan flores en toda la región central. La concientización de los pobladores de las grandes urbes crea una demanda por las plantas ornamentales, estas plantas deben de ser producidas en un menor tiempo y presentar buena apariencia ya que el consumidor potencial es muy exigente. Hoy en día el desarrollo de la fisiología vegetal y en especial el uso de hormonas de síntesis orgánica es de amplio uso en todo el mundo, sin embargo, es necesario determinar el producto y la dosis adecuada para cada vegetal. Los viveristas o productores de plantas ornamentales necesitan que el retorno de sus inversiones sea en menor tiempo. Por tal motivo se planteó la presente tesis.

1.2. Delimitación de la investigación

El trabajo de investigación se desarrolló en condiciones de campo en el distrito de El Tambo cuyas coordenadas son: 12°03'01"S 75°13'17"O, con una altitud de 3260 msnm, en el vivero de la empresa H y P Ingenieros, el periodo de ejecución fue en el año del 2019.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cuál será el efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo son las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz de especies ornamentales enanas con la aplicación de bioestimulantes?

¿Cómo es la precocidad de cada una las especies en estudio con la aplicación de bioestimulantes?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo.

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar en las especies en estudio las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz.

Evaluar la precocidad de cada una las especies en estudio.

1.5. Justificación de la investigación

Una planta ornamental es aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la peculiaridad de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada. Su cultivo, llamado floricultura, forma una parte fundamental de la horticultura.

Su importancia se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad, el incremento de las áreas ajardinadas en las ciudades y el uso de plantas de interior en hogares y edificios públicos.

Las plantas ornamentales normalmente se cultivan al aire libre en viveros, con una protección ligera bajo plásticos o en un invernadero con temperatura controlada. Estas plantas se suelen vender con o sin maceta para ser trasplantadas al jardín o simplemente ubicadas como planta de interior.

1.6. Limitaciones de la investigación

De acuerdo a los objetivos y a la investigación, se encontró algunas limitaciones como:

Limitaciones de tipo informativo

Falta de información en la biblioteca de la UNDAC y acceso a la biblioteca virtual.

Limitaciones de condiciones medio ambientales

Las condiciones de cambio climático afectan al cultivo y la presencia de plagas y enfermedades es variable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En condiciones de Huancayo y en las tres especies en estudio marigold enano, dogo enano y agérato enano no se han reportado trabajos de investigación con el uso de estas tres hormonas ácido giberélico, auxinas y citoquininas ya sea de forma conjunta o por separado, sin embargo se reportan trabajos de investigación en otras especies:

La producción de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) en el Cinturón Rosario Hortofrutícola (33° 1 'S. L y 60° 59' W.L) se concentra de agosto a octubre. Para aumentar la rentabilidad es necesario llevar hacia la fecha del cultivo a los meses de precios más altos, lo que podría lograrse con la pulverización del ácido giberélico exógeno (GA3). Se evaluó el comportamiento de los cultivares agrupados de acuerdo a su precocidad en comparación con la aplicación de GA3, así como el efecto sobre el ingreso bruto. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. En mayo de 1994 y 1995 se aplicaron cincuenta ppm de GA3 suplementado con 25 ppm. El número de cabezas por hectárea, el peso promedio, el diámetro y la altura de la cabeza, el rendimiento, el peso promedio de la cabeza del primer rango, los días de

cultivo Y días de cosecha, se analizaron a través de un ANOVA con 2 criterios de clasificación para cada año y en un análisis de año combinado. La aplicación de GA3 en 1994 trajo la producción 52 días adelante para el grupo I, 6 días para el grupo II y sólo 3 días para el grupo III, extendiendo los días de cultivo en 60, 8 y 3 días respectivamente, mostrando tendencia igual en 1995. No hubo modificaciones significativas para el resto de las variables en los dos años de prueba. La aplicación de GA3 generó un aumento en el ingreso bruto, dependiendo de su magnitud, en los años evaluados y en el grupo analizado (García, Firpo, López Anido, & Cointy, 1999).

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1 Plantas ornamentales

La producción de plantas ornamentales ha tomado mucho auge a nivel mundial, convirtiéndose en una actividad económica muy lucrativa, con cadenas de producción donde las principales empresas productoras y compradoras de plantas ornamentales se ubican en Europa. La Unión Europea cuenta con un 12% del área total de producción (European Commission Directorate-General For Agriculture And Rural Development, 2006). Alemania en el 2008 tuvo ventas por 1500 millones de euros en plantas de exteriores (ornato) y 270 millones en plantas de interiores (Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, 2010).

En 2005 un estudio de la Universidad de Florida establece que el sector de producción de plantas ornamentales estimó un desarrollo en las ventas de 15,24 US\$ billones (Hodges & Haydu, 2006). En estos casos los productores mayoristas llegan a tener ganancias de más de 3US\$ billones (Mizell et al., 2010).

Entre los países productores de América Latina que abastecen a Europa de esta clase de cultivos se hallan México, Cuba, Colombia,

Costa Rica, principalmente. Estos países se caracterizan por una diversidad amplia de productos cultivados y al mismo tiempo por sus conexiones tropicales de alta vulnerabilidad en cuanto a infestación de plagas en cultivos de esta índole.

2.2.2 Marigold enano (*Tagetes minuta* L.)

La planta *Tagetes minuta* L. pertenece a la familia de los girasoles, Asteraceae, que comprende la mayor familia de plantas vasculares con más de 23.000 especies. La planta es nativa de América del Sur y del Norte, pero tiene una distribución mundial. Produce un aceite esencial de alta calidad utilizado en las industrias alimentaria, nutracéutica, de perfumería, ornamental y farmacéutica. En la agricultura, el aceite de tagetes es conocido por su repelencia a los artrópodos y sus propiedades herbicidas, nematocidas, insecticidas, fungicidas, antivirales y muchas otras propiedades antimicrobicas. (Z) y (E) - ocimenonas, junto con piperitona, piperitenona, limoneno, tagetona y cariofileno, están entre los principales constituyentes de este aceite. Las diversas bioactividades asociadas con el aceite de tagetes pueden deberse a su alto grado de quimiodiversidad. No obstante, la demanda de aceite de tagetes está aumentando significativamente, ya que los fabricantes y consumidores de alimentos prefieren sus sabores únicos y propiedades conservantes en los alimentos (Cornelius & Wycliffe, 2015).

El uso tradicional de *Tagetes* en México es en infusión. En Alemania se registra la obtención de aceite esencial para perfumería (6 marcos por 60 ml). Por la presencia de aceites esenciales, este recurso genético es potencialmente útil como insecticida, fungicida, nematocida, larvicida, saborizante y aromatizante, tal como se ha encontrado en otras especies de *Tagetes* que presentan aceites esenciales, por su

característica de fuerte olor anisado, puede constituir un importante atractivo como saborizante en la industria de alimento y como bioinsecticida (Serrato y Quijano, 1993).

La flor de Marigold (*Tagetes erecta* L.) es usada a nivel mundial como colorante en la industria tintórea y avícola, pero el componente económicamente más importante es la luteína usada como antioxidante, aunque en Estados Unidos y la Unión Europea cada vez es más común en macetas y/o jardinería, fenómeno que ha sido bien asimilado por las empresas productoras de esta semilla.

2.2.3 Dogo enano (*Antirrhinum majus*)

El dogo enano o boca de dragón es una especie de planta de la familia de las plantagináceas nativas del Mediterráneo, desde Marruecos, Portugal y sur de Francia, hasta el este de Turquía y Siria (Oyama R. 2004).

La producción de dogo como flor de corte es incipiente y representa una opción con potencial, el cultivo anual de esta especie es posible debido al mejoramiento genético de cultivares clasificados en cuatro grupos comerciales de respuesta a luz y temperatura. Esta clasificación permite a los productores elegir cultivares y producir tallos con mejor calidad comercial, de acuerdo con las condiciones climáticas prevalecientes (Gutiérrez, 2005).

Los cultivares producidos en el ciclo otoño-invierno (Grupos I y II) requieren temperaturas de 14-25/8-15 °C día/noche y fotoperiodos cortos (<10 h), y desarrollan pocas hojas axilares por debajo de la espiga floral. En cambio, los cultivares producidos en el ciclo primavera-verano (Grupos III y IV) requieren temperaturas de 18-28/14-18 °C día/noche y fotoperiodos largos (>10 h), condiciones que les permiten

desarrollar mayor número de hojas axilares antes de la madurez comercial (Cockshull, 1985).

2.2.4 Agerato enano (*Ageratum houstonianum*)

El Agerato o Damasquino, pertenece a la familia Compositae (Compuestas). Es originaria de México y Perú. Es una planta de exterior que soporta cualquier clima, aunque en climas fríos se comporta como anual o bianual, mientras que en climas cálidos, es perenne. Puede servir de planta de interior. Puede alcanzar una altura máxima de 30 cm, es una planta muy compacta y regular, las hojas lanceoladas o elípticas, las inferiores y las medias opuestas. Ramilletes de flores plumosas. Los colores que podemos encontrar en el mercado son: azules de varios tonos, violáceas, blanco y rosa. Época de floración: desde primavera hasta fines de otoño. Se obtienen actualmente gran cantidad de híbridos muy utilizados en jardinería. Aptas para macetas en terrazas y balcones. Las flores sirven también como flor cortada. La distancia de plantación entre estas plantas es de 30 cm. Luz: al sol y a media sombra. En los lugares más cálidos, vive mejor en la sombra. Protege de los rayos del sol más potentes. Resistencia al frío: escasa; no resiste temperaturas inferiores a 3-4°C. Es importante no colocarlas en exterior hasta que pasen las heladas. Requiere suelos sueltos, que se mantengan húmedos. Suelo bien drenado. En zonas húmedas o muy lluviosas, puede usarse como planta de interior. Fácil cultivo en diferentes condiciones. Es muy resistente y dura mucho. Regar cada 2 días en verano y semanal en otoño. Necesita riegos muy frecuentes en verano. Abonar durante el periodo de floración con un fertilizante añadido al agua de riego. Hay que abonar las matas en cuanto se vea que las flores empiezan a marchitarse. Se deben eliminar las flores marchitas, para asegurar una

floración continua. Si en el verano se interrumpe la floración, pódela algo para que vuelva a florecer de nuevo. Sensible a moscas blancas. Multiplicación: por semillas. Siembre en semillero a final del invierno o principios de primavera. Germina en 15-20 días a 22-24°C (Ming, 1999).

2.2.5 Hormonas vegetales

Las auxinas son un grupo de hormonas que regulan muchos aspectos del desarrollo y crecimiento en plantas. La más abundante es el ácido indolacético, su síntesis ocurre mayormente en meristemos apicales y tejidos jóvenes de donde son transportadas al resto de la planta. El gradiente de concentración de éstas reprime el desarrollo de brotes axilares hacia la base del tallo. Entre las principales funciones, las auxinas promueven la elongación celular, inhiben el crecimiento de raíces primarias, influyen en la respuesta a tropismos, reprimen la abscisión de órganos e inducen el desarrollo floral y de frutos. Aunque con modo de acción distinto, las giberelinas también son una familia de hormonas que regulan positivamente el crecimiento de la planta, especialmente la elongación de tallos. También promueven la movilización de reservas y germinación de semillas, así como el desarrollo floral y de frutos. Por otro lado, las citocininas son hormonas que estimulan la división celular, activan la brotación de yemas, inducen organogénesis y retardan la senescencia (Jordán & Casaretto, 2006).

2.2.6 Interacción de hormonas vegetales

Las plantas exhiben una flexibilidad de desarrollo única a las condiciones ambientales en constante cambio. Para lograr su profunda adaptabilidad, las plantas son capaces de mantener poblaciones permanentes de células madre y formar nuevos órganos durante todo el ciclo de vida de la planta. Las sustancias de señalización, llamadas

hormonas vegetales, tales como auxina, citoquinina, ácido abscísico, brassinosteroides, etileno, giberelina, ácido jasmónico y estrigolactona, gobiernan y coordinan estos procesos de desarrollo. Los estudios fisiológicos y genéticos han diseccionado los componentes moleculares de la percepción de la señal y la transducción de las vías hormonales individuales. Sin embargo, en los últimos años se ha puesto de manifiesto que las hormonas no actúan sólo en una vía lineal. Las vías hormonales están interconectadas por una compleja red de interacciones y circuitos de retroalimentación que determinan el resultado final de las acciones hormonales individuales. Esto plantea preguntas acerca de los mecanismos moleculares subyacentes a la charla hormonal y sobre cómo estas redes hormonales se establecen, se mantienen y se modulan a lo largo del desarrollo de la planta (Vanstraelen & Benková, 2012).

Las plantas de *Coleus bluniei* (Coleus), *Antirrhinum majus* (Snapdragon) y *Sahia splendens* (Salvia) presentaron tres respuestas comunes a las aplicaciones foliares de solución acuosa de ácido giberélico (GA) a 50 mg /l; elongación de los entrenudos, hipoplasia y clorosis. Elongación de los entrenudos sub-apical fue un resultado principalmente de la división celular en *Antirrhinum majus* y *Sahia splendens*. El ácido giberélico a 500 mg /l causó menos elongación de la región sub-apical que a 50 mg /l y 100 mg /l en *S. splendens*. Las plantas tratadas tenían un diámetro del tallo menor y más parénquima del xilema. Las estacas de *Coleus bluniei* mostraron un enraizamiento reducido cuando se trataron con 50 mg /l de AG (Bostrack & Struckmeyer, 1967).

2.2.7 Manejo de cultivos

El ambiente de desarrollo está influenciado por la incidencia temporal de los factores: temperatura, humedad y la radiación. Asumiendo que el abasto de agua y nutrimentos es óptimo, los factores con mayor efecto sobre el desarrollo de las plantas en que muestran las plantas, este depende de los factores internos, los bióticos, los abióticos, los de manejo y su interacción. Con respecto de los factores del medio entre los que destaca la luz, son captados en las hojas y controlan la producción de un estímulo floral transmitido hacia los meristemos apicales; en consecuencia, los ápices vegetativos se diferencian hacia primordios florales (Avitia y Castillo 2007).

2.2.8 Labores culturales

Todo el proceso de cultivo y producción de la flor es realizado dentro de estructuras fabricadas en madera, acero y plástico. Estas estructuras se llaman invernaderos, cuyo propósito es el de proteger las plantas de la lluvia y en alguna medida de las temperaturas extremas. Las estructuras que se utilizan en latinoamérica son mucho menos sofisticadas y menos costosas que las empleadas en Estados Unidos y Europa, en donde deben proporcionar calefacción y luz artificial para el tiempo de invierno y los días poco luminosos de la estación (Álvarez, 2017).

Sustrato: Se utiliza un medio con adecuada aireación para las raíces incluso con un permanente suministro de humedad. Un sustrato con una buena aireación permite “perdonar” el sobre riego. Es recomendable suelos arenosos. Suelos pesados pueden ser mejorados previo al transplante con materia orgánica o peat moss (turba), capotillo de arroz, composta (Álvarez, 2017).

Riego: En la práctica del riego es importante la determinación del momento oportuno para la aplicación y la cantidad de agua a proporcionar en cada riego, tomando en cuenta el estado de carencia hídrica de los tejidos de la planta, del contenido de humedad del suelo y de la insolación (Barrs, 1968).

2.2.9 Cosecha y rendimiento

La fase óptima de desarrollo de las flores depende de la especie, el cultivar, la época del año, la distancia del mercado y del gusto del consumidor, a pesar de que son parte viviente y metabólicamente activa de una planta, sufren del envejecimiento al igual que la planta completa, por lo que es necesario desarrollar un conocimiento específico de las condiciones ambientales y de los cultivares utilizados para la práctica de cultivo respectiva. El punto de corte o madurez comercial en el manejo de snapdragon, se considera cuando dos terceras partes de las flores contenidas en la inflorescencia se encuentran abiertas y mostrando una coloración o cuando al menos cinco o siete flores se han abierto. Aunque la madurez comercial puede variar dependiendo de los diferentes genotipos (Warner y Erwin 2005).

2.2.10 Calidad de las plantas ornamentales

Según Styer & Koranski (1997), la calidad comercial de los plantines florales no es un concepto estático y tampoco se puede definir de manera exacta, ya que la misma involucra la subjetividad del observador, pero es posible señalar ciertos parámetros cualitativos, que aunque no estén estandarizados, son perceptibles por el consumidor y se relacionan positivamente con un producto superior.

Es importante que las plantas presenten un hábito de crecimiento compacto, con entrenudos cortos y una buena ramificación basal, especialmente aquellas especies que tienen un crecimiento en roseta.

La presencia de muchas ramificaciones, hace que las plantas se vean más compactas, con mayor área foliar y un periodo de floración más extendido. También influye una adecuada relación tallo/raíz; turgencia e intensidad del color en hojas y flores. El color del follaje debe ser verde oscuro, esto incluye a las hojas viejas donde la presencia de tonalidades amarillentas, indican situaciones de estrés o presencia de patógenos radicales (Styer & Koranski, 1997).

2.2.11 Inductores utilizados

a. Triggrr foliar

Es un regulador de crecimiento de plantas de origen natural, que al ser aplicado al follaje de estas proporciona hormonas y elementos menores esenciales con un adecuado balance que da como resultado un crecimiento significativo de los rendimientos y una mejor calidad.

La producción de plantas no solo depende de sus caracteres genéticos y del medio ambiente, sino también del balance adecuado y preciso de hormonas, enzimas y de la disponibilidad de elementos menos esenciales o microelementos.

Las enzimas son catalizadores que actúan en cantidades insignificantes acelerando las reacciones químicas, pero sin intervenir en ellas.

El caso típico es el de la enzima nitrogenasa, la cual, por influencia de una parte de ésta da lugar a la fijación de cinco millones de partes de hidrógeno en las plantas.

Las hormonas actúan de manera semejante a las enzimas, pero se debe tener presente que al aplicarlas por separado ya sea auxinas o citoquinas, se pueden no obtener respuestas específicas a la hormona aplicada. En cambio, al aplicarlas en su balance natural, se obtienen mayores rendimientos que la suma de los efectos individuales.

b. Ercrop

Ercrop contiene el ácido fólico y aminoácidos que actúan como sustancias estimulantes en los más importantes procesos bioquímicos y fisiológicos ligados a la producción.

Mecanismo de Acción: El aporte grupos Tiólicos por parte de la N-formilcisteína y Cysteina, derivados de la lenta degradación metabólica de AATC, constituye una condición favorable para la prolongación de la funcionalidad de la célula vegetal. Ercrop también afecta favorablemente el proceso fotosintético.

Toxicidad: Ligeramente Tóxico

Grupo Químico: AATC y ácido fólico

Principales características

Bioestimulante de origen natural que mejora los rendimientos y reduce los efectos adversos de las condiciones medioambientales tales como la sequía, heladas o por condiciones culturales como son el transplante. Ercrop es un bioestimulante que intensifica la actividad de las enzimas que influyen sobre la regulación del equilibrio bioquímico, aumentando a su vez, los procesos metabólicos y energéticos muy útiles en el crecimiento de las plantas, produciendo un incremento del follaje y las cosechas. Ercrop estimula la asimilación clorífica e intensifica el crecimiento del sistema radicular asegurando una mejor nutrición.

c. Biozyme

Es un regulador de crecimiento vegetal actúa estimulando un desarrollo armónico y equilibrado de las plantas. Estimula la división y elongación celular. Biozyme TF está formulado en base de extractos naturales y sus componentes tienen actividad de Citoquinina, Giberelina y Auxinas, adicionalmente contiene microelementos, en conjunto regula y activa

los principales procesos fisiológicos de la planta permitiendo así una mejora en la productividad.

2.3. Definición de términos básicos

Planta Ornamental

Una planta ornamental es aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la peculiaridad de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada. Su cultivo, llamado floricultura, forma una parte fundamental de la horticultura (Chandler & Lu, 2005).

Bioestimulante vegetal

son aquellos que en su formulación contienen moléculas protagónicas para la expresión o bien inhibición de un cierto proceso, estas moléculas generalmente son fitohormonas (idénticos a los compuestos naturales) o bien compuestos de efecto tipo hormonal (sintetizados en un laboratorio) (Taiz & Zeiger, 2006).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe al menos un bioestimulante que tendrá un efecto en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo.

2.4.2. Hipótesis específica

Los bioestimulantes tienen un efecto positivo en las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz.

Los bioestimulantes influyen positivamente en la precocidad de cada una las especies en estudio.

2.5. Identificación de variables

Variable dependiente.

Producción de especies ornamentales enanas

Variable independiente

Efecto de los bioestimulantes

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variables	Sub variables	Indicadores
<p>Variable dependiente. Producción de especies ornamentales enanas</p> <p>Variable independiente Efecto de los bioestimulantes</p>	<p>Componentes de producción</p> <p>Bioestimulantes</p>	<p>a. Porcentaje de emergencia (%)</p> <p>b. Número de hojas por planta</p> <p>c. Altura de planta</p> <p>d. Diámetro del tallo.</p> <p>e. Longitud de la raíz.</p> <p>f. Registro de insectos plagas y enfermedades</p> <p>g. Masa foliar</p> <p>h. Masa radicular</p> <p>i. Número de días a la producción de plantas listas para el transplante</p> <p>Biozyme</p> <p>Trigger</p> <p>Ercrop</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es del tipo experimental-aplicada porque se recurre a la ciencia sobre trabajos previos del cultivo de plantas ornamentales y bioestimulantes.

3.2. Métodos de investigación

Los métodos empleados durante el desarrollo de la investigación fueron:

El método científico que considera el planteamiento del problema, construcción del marco teórico, procedimientos, prueba de hipótesis y conclusiones.

Método documental o bibliográfico, consistió en buscar información en artículos científicos que den soporte al trabajo de investigación.

Método estadístico, consiste en recopilar, tabular, analizar e interpretar los datos obtenidos de las evaluaciones muestrales.

3.3. Diseño de la investigación

La presente investigación es experimental, para ello se usó una parcela de 91.08 m², cada parcela contiene distintas especies ornamentales. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (BDCA), con cuatro tratamientos por cada especie vegetal y tres repeticiones con veinte plantas por tratamiento.

Modelos estadísticos

Diseño Bloques Completos al Azar

Cuyo modelo aditivo lineal es:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = es la expresión del medio ambiente

μ = es la media de la población.

α_i = efectos de los tratamientos variedades

β_j = representa el efecto del bloque.

e_{ij} = es el efecto del error

Análisis de varianza ANVA

Las fuentes de variación que se utilizaron para determinar la suma de cuadrados, los cuadros medios y los componentes de varianza, se presentan a continuación.

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC
Bloques	(r-1)	S C b	CMb	CMb / CME
Tratamientos	(t-1)	S C t	CMT	CMT / CME
Error Experimental	(t-1)(r-1)	S C E	CME	
Total	tr - 1	SCTO		

Prueba estadística

Para contrastar la hipótesis se usaron las pruebas estadísticas de Tukey.

Prueba de Tukey: $t_{\alpha} = [gl \times E_{exp}] \times sd$

Dónde:

$$sd = \sqrt{\frac{CME}{b}}$$

3.4. Población y muestra

La población fue de 240 plantas de cada especie haciendo un total de 720 plantas que fueron sembrada en un área de 48.4 m² donde cada parcela experimental contó con 20 plantas.

El muestreo en cada parcela experimental fue al azar de cuatro plantas de cada especie, considerando 4 bolsas de la zona central.

Técnicas de muestreo

Se usó el muestreo probabilístico simple, este método considera que todas las unidades de muestreo tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Por lo que en cada evaluación las plantas que fueron evaluadas tuvieron las mismas probabilidades de ser evaluadas que las otras.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se usó el randomizado simple, este método considera que todas las unidades de muestreo tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Por lo que en cada evaluación las plantas que fueron evaluadas tuvieron las mismas probabilidades de ser evaluadas que las otras.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Análisis del suelo (sustrato)

Se tomaron 8 muestras del sustrato preparado, cada una de ellas a 30 cm de profundidad; de diferentes puntos. La forma del muestreo fue al azar. Se procedió a la mezcla, reduciendo a 1 kilogramo de muestra que se envió al laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Estación Experimental Santa Ana Huancayo (INIA), para su respectivo análisis. Esta labor se realizó en octubre del 2018.

Los resultados se muestran en la sección anexos, donde se observa que la recomendación máxima para el cultivo fue: 100-80-70 kg/ha de NPK.

Cuadro 2. Interpretación de análisis de suelo

Valores		Interpretación del Análisis Químico
Ph	6.8	Corresponde a un pH neutro
M.O	3.54 %	El contenido es medio
P	4.33 ppm	Tiene un contenido medio
K	160 ppm	El contenido es medio
N	0.19 %	El contenido es bajo
Tipo de suelo		Franco arenoso

Fuente: INIA Huancayo.

Los suelos aptos para las plantas ornamentales son francos y franco arenoso, teniendo en cuenta que sean bien drenados y con buena cantidad de materia orgánica, además tolera pH entre 5 y 7,5.

Por los reportes antes señalados, se observa que el sustrato que se usó para el experimento fue adecuado.

Datos meteorológicos

Los datos fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, los cuales fueron tomados de la página web de esta institución, sin embargo, se realizó los cálculos correspondientes para la interpretación correspondiente, los datos corresponden al ambiente fuera del vivero.

Cuadro 3. Datos de temperatura ambiental durante el desarrollo del trabajo de investigación Año 2018-2019

Meses	Temperatura °C		
	Extremos		
	Mínima	Máxima	Media
Octubre 2018	6.4	21.6	14.0
Noviembre 2018	6.6	19.8	13.2
Diciembre 2018	6.3	19.4	12.9
Enero 2019	6.3	19.8	13.1

Fuente: SENAMHI Estación meteorológica Santa Ana Huancayo.

Cuadro 4. Datos de temperatura dentro del vivero durante el desarrollo del trabajo de investigación Año 2018-2019

Meses	Temperatura promedio °C		
	8:00 am	1:00 pm	5:00 pm
Octubre 2018	14.2	29.1	23.2
Noviembre 2018	15.0	30.2	25.5
Diciembre 2018	13	30.4	22.2
Enero 2019	12.8	28.3	21.5

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de los datos meteorológicos

De acuerdo a los datos meteorológicos durante la campaña de producción de las plantas ornamentales se reportó temperaturas ambientales mínimas en el mes de diciembre del 2017 con 6.3 °C y temperatura máxima en el mes de octubre del 2017 con 21.6°C en el exterior del vivero.

Así mismo se observa que la temperatura dentro del vivero por el cobertizo se mantiene más constante registrándose temperaturas mínimas de 12.8 a las ocho de la mañana y máxima 30.2 a la una de la tarde.

Por los datos reportados afirmamos que las condiciones meteorológicas de Hualahoyo son óptimas para el cultivo de plantas ornamentales considerando que el cobertor del vivero aumenta la temperatura lo cual es favorable para el desarrollo de plantas ornamentales, sin embargo, se debe de mencionar que la demanda de agua es mayor y la frecuencia de riego se acorta.

3.7. Tratamientos en estudio

Los tratamientos corresponden a las especies ornamentales Marigold enano, Dogo enano y Agerato enano con bioestimulantes y se muestran a continuación:

Cuadro 5. Tratamientos en estudio para Marigold enano

Tratamientos	Marigold enano + bioestimulantes
T1	Marigold enano + sin nada TESTIGO
T2	Marigold enano + Biozyme
T3	Marigold enano + Triggr
T4	Marigold enano + Ercrop

Cuadro 6. Tratamientos en estudio para Dogo enano

Tratamientos	Dogo enano + bioestimulantes
T1	Dogo enano + sin nada TESTIGO
T2	Dogo enano + Biozyme
T3	Dogo enano + Triggr
T4	Dogo enano + Ercrop

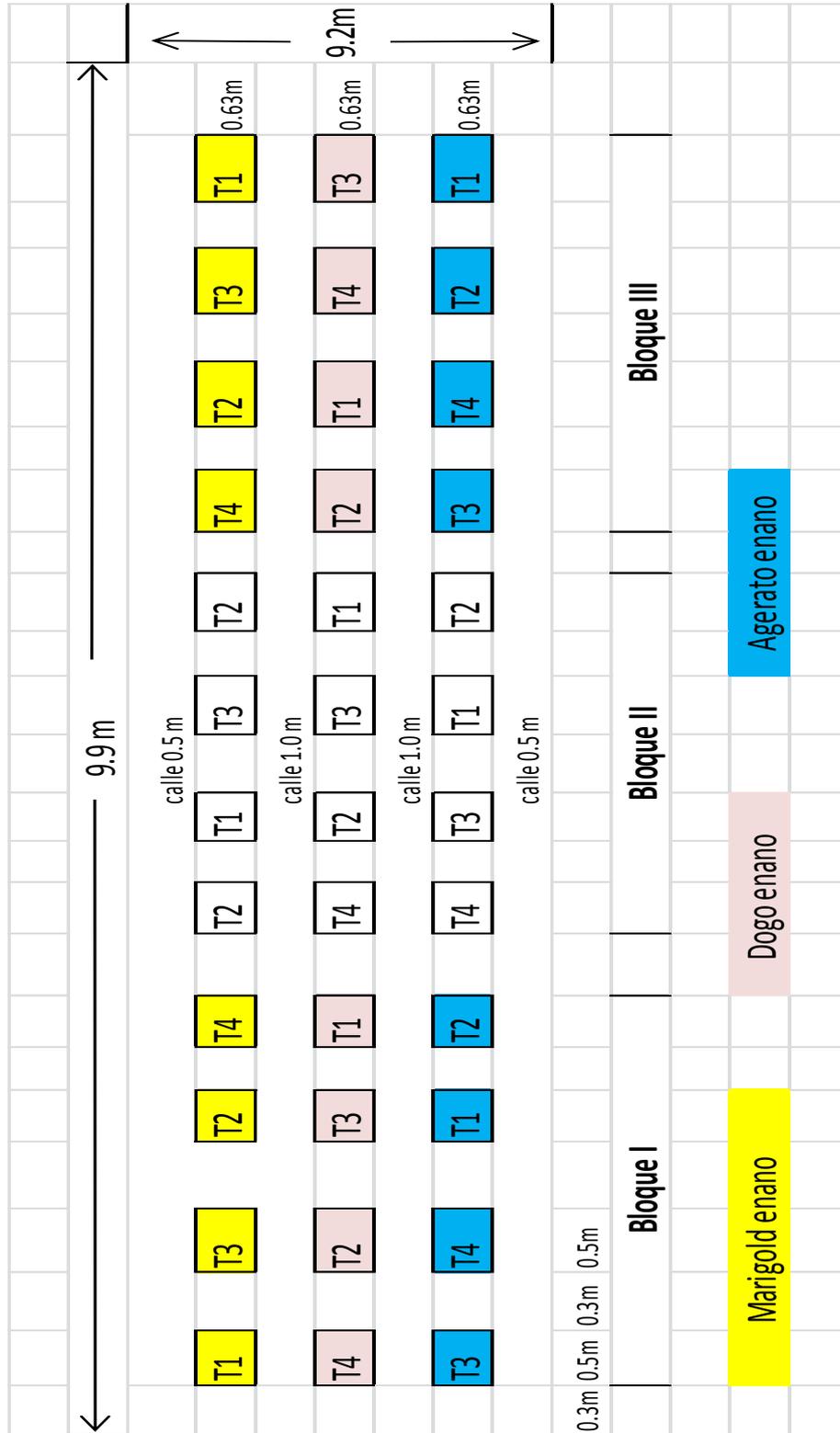
Cuadro 7. Tratamientos en estudio para Agerato enano

Tratamientos	Agerato enano + bioestimulantes
T1	Dogo enano + sin nada TESTIGO
T2	Dogo enano + Biozyme
T3	Dogo enano + Triggr
T4	Dogo enano + Ercrop

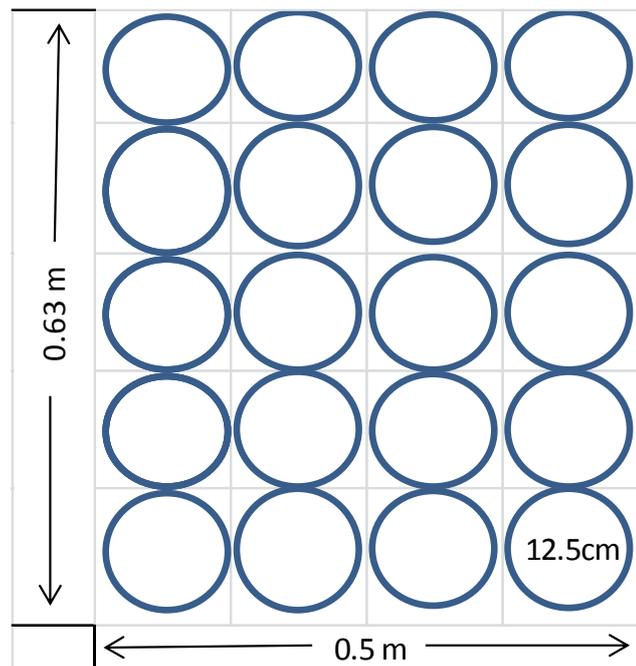
Croquis del campo experimental

La distribución de los tratamientos en las parcelas se muestra a continuación:

Figura 1. Croquis del campo experimental



Detalles de cada parcela



3.7.1. Características del experimento

Área del campo experimental

- Largo : 9.9 m
- Ancho : 4.89 m
- Área total : 48.4 m²
- Área Experimental : 11.34 m²
- Área de caminos : 29.7 m²

Área de la parcela

- Largo : 0.63 m
- Ancho : 0.5 m
- Área neta : 0.32 m²

Bloques

- Largo : 9.9 m
- Ancho : 0.63 m
- Total : 6.27 m²

- N° de parcelas por bloque : 12
- N° total de parcelas del experimento : 36

De las bolsas

- Número de bolsas/tratamiento : 20
- Número de bolsas del experimento : 720
- Diámetro de bolsa : 12.5 cm
- Alto de bolsa : 15 cm

3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

3.8.1 Número de días a la emergencia de plantas

Después de la siembra en almacigo se contabilizó los días hasta que las plántulas emergieron en cada tratamiento y en cada bloque, para después realizar el repique.

3.8.2 Altura de plantas a la maduración comercial

Este dato se tomó de cuatro plantas por bloque de las bolsas centrales, haciendo un total de doce plantas por tratamiento, midiendo desde la base de la planta hasta la punta terminal, utilizando una regla, la evaluación se realizó de acuerdo a lo planteado en el proyecto, la evaluación se realizó cuando las plantas habían completado su desarrollo y se encontraban listas para su comercialización.

3.8.3 Número de hojas por planta

Se consideró el número de hojas, esta variable se evaluó cuando las plantas estuvieron listas para la comercialización y se contabilizaron las hojas de cuatro plantas por tratamiento en cada bloque lo cual nos da un total de doce plantas evaluadas por tratamiento.

3.8.4 Longitud de raíz.

Se realizó la medición de la longitud de la raíz a la cosecha, se evaluaron cuatro plantas por tratamiento con doce plantas considerando los tres bloques.

3.8.5 Peso en fresco por planta

Se pesó doce plantas por cada tratamiento, cuatro de cada bloque, para lo cual se cortó la planta al ras del suelo y se usó una balanza de precisión, los datos se muestran en la sección anexos.

3.8.6 Peso fresco de la raíz

Se pesó doce sistemas radiculares por cada tratamiento, cuatro de cada bloque, para lo cual se cortó la raíz al ras del suelo y se pesó en una balanza de precisión, los datos se muestran en la sección anexos.

3.8.7 Evaluación de plagas y enfermedades

Se evaluó constantemente la presencia de plagas y enfermedades a partir del prendimiento de las plantas, para el caso de enfermedades se evaluó la incidencia y severidad de tal manera que nos permitió tomar las medidas necesarias para el control.

3.8.8 Número de días a la floración o maduración comercial

Se contaron los días desde la siembra en almacigo hasta que las plantas estuvieron listas para la comercialización o inicio de floración, los datos se muestran en la sección anexos.

3.9. Orientación ética

Autoría: Se puede precisar con claridad que Abimael Sinche Ramos es el autor del presente trabajo de investigación.

Originalidad: Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta, los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

Reconocimiento de fuentes: Las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en condiciones de vivero, en la localidad de Hualahoyo, terreno de la empresa HP-Ingenieros, Distrito de El Tambo, se encuentra ubicado en.

Región : Junín

Provincia : Huancayo

Altitud : 3220 m.s.n.m.

UTM Longitud : 8839837

UTM Latitud : 0334300

El experimento se condujo bajo vivero de tipo curvo: altura lateral 3,5 m; altura central 5,5 m; ancho de módulo 9 m; cubierto con plástico LDT 150 mm; apertura de ventanas cenitales, según temperatura, humedad relativa y velocidad del viento.

4.1.2. Características consideradas de la zona en estudio

El distrito de El Tambo se caracteriza por presentar un clima predominantemente frío con vegetación de porte bajo, la época de lluvias corresponde entre los meses de diciembre-marzo. La temperatura máxima varía de 16 a 18 °C en los meses de septiembre a octubre y la mínima de -7 a 10 °C en los meses de mayo a julio. Durante el resto del año la temperatura alcanza un promedio de 12 °C.

4.1.3. Preparación del vivero y siembra de almacigo

La preparación del terreno se inició con un riego de machaco con el objetivo de que el suelo este suave, para la preparación de las camas creando condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas, se terminó sacando restos de malezas, piedras y terrones utilizando rastrillos y mano de obra dejando limpio el campo para labores posteriores.

La cama de almacigo tuvo un ancho de 1 metro de ancho por 3 metros de largo, el sustrato para la cama de almacigo estuvo compuesto por una proporción 1:1 de arena y suelo agrícola. Las semillas se sumergieron en los bioestimulantes con la dosis recomendada durante 30 minutos. La siembra en la cama de almacigo fue al voleo 1 m² para cada especie posteriormente se cubrió con una malla rachel, esta labor se realizó el 20 de octubre del 2018.

4.1.4. Marcado del terreno experimental

El marcado se realizó distribuyendo el área para doce tratamientos con tres repeticiones y se preparó las camas para el embolsado. Las camas para el embolsado fueron de 0.63 m de ancho por 9.9 m de largo.

4.1.5. Preparación de sustrato

El sustrato se preparó mezclando tres partes de suelo negro, una parte y media de arena y cinco partes de musgo (Proporción 3:1,5:5). En la

preparación del sustrato también se adicionó la fertilización recomendada por el INIA 100-80-70 kg/h.

4.1.6. Repique

Antes de realizar el repique se realizó el embolsado con el sustrato antes preparado las bolsas utilizadas fueron de 5X2X0.02 pulgadas. Cuando las plantas estuvieron listas para el repique se llevaron a las bolsas, según las especies en estudio.

4.1.7. Control de malezas

Esta actividad se realizó de forma manual. Se aprovechó la humedad del suelo después del riego.

4.1.8. Riegos

Los riegos aplicados fueron por aspersión y se realizó cada dos días ya que la temperatura dentro del vivero fue superior al ambiente, llegando hasta 30 grados centígrados a la una de la tarde.

4.1.9. Control fitosanitario

Se evaluó la presencia de plagas y enfermedades en todo el periodo vegetativo de las variedades en estudio y se realizó el control respectivo.

- Control de plagas

Después de los quince días de la instalación del experimento se hizo la verificación si se encontraba alguna plaga y no se registraron ataques de plagas en todo el periodo debido ya que el vivero estaba cubierto con plástico transparente.

- Control de enfermedades

Después de los quince días de la instalación del experimento se evaluó la incidencia de enfermedades y no se encontró enfermedades durante todo el crecimiento.

4.1.10. Aplicación de bioestimulantes

BIOZYME: se trabajó con la dosis alta de 1.5 litros en 200 litros de agua, por lo que se usó 37.5 mililitros en 5 litros de agua y se aplicó con una mochila de fumigar a las especies en estudio.

TRIGRR: la dosis recomendada es de 0.5 L en 200 litros de agua, el requerimiento para la investigación fue de 5 litros entonces se necesitó 12.5 mililitros del producto. Se aplicó con una mochila de fumigar.

ERCROP: La dosis recomendada es de 400 mililitros en 200 litros de agua. Por lo que se usó 10 ml para 5 litros de agua, se aplicó en una mochila de fumigar de acuerdo a los tratamientos.

En todos los casos la primera aplicación se realizó 15 días después del repique y las dos siguientes aplicaciones se realizaron con intervalos de 12 días.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Número de días a la emergencia en Marigold

Esta variable se evaluó después de haber sembrado en almácigo las observaciones fueron diarias.

Cuadro 8. Análisis de varianza para número de días a la emergencia en Marigold

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	1.16666667	0.583333333	0.57	5.14 n.s
Tratamientos	3	60.33333333	20.11111111	19.57	4.75 *
Error	6	6.16666667	1.02777778		
Total	11	67.66666667			

CV: 5.68%

S= 1.01

\bar{x} : 17.83

Realizada el análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Marigold se observa que no existe diferencia estadística entre los bloques y si existe diferencia entre los tratamientos Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es 5.68% lo que nos indica que los datos son confiables, en promedio general se tuvo una emergencia a los 17 días.

Cuadro 9. Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Marigold

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Marigold + sin bioestimulante	21.00	A
2	T4	Marigold + Ercrop	18.00	B
3	T2	Marigold + Biozyme	17.66	B
4	T3	Marigold + Triggrr	14.66	C

Realizada la prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Marigold, se observa que el tratamiento sin bioestimulante se demoró en emerger 7 días después que el tratamiento con Triggrr el cual muestra una emergencia del 50% de plantas a los 14.66 días, por lo que podemos afirmar que la mezcla de citoquininas, auxinas y giberelinas presentan un efecto positivo en acelerar la emergencia de plantas en Marigold.

4.2.2. Número de días a la emergencia en Dogo

Se evaluó cuando las plantas de dogo enano emergieron, los datos evaluados se presentan en la sección anexo.

Cuadro 10. Análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	0.1666667	0.08333333	0.16	5.14 n.s
Tratamientos	3	103.3333333	34.44444444	65.26	4.75 *
Error	6	3.1666667	0.5277778		
Total	11	106.6666667			

CV: 3.06%

S: 0.72

\bar{x} : 23.6

Realizada el análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Dogo enano, se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación de bloques y si existe diferencia estadística entre los tratamientos al nivel de 0.05. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 3.06 % lo que está considerado como bueno. El promedio general la emergencia de dogo ocurre a los 23.6 días.

Cuadro 11. Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Dogo + sin bioestimulante	28.00	A
2	T4	Dogo + Ercrop	24.33	B
3	T3	Dogo + Triggrr	22.33	B
4	T2	Dogo + Biozyme	20.00	C

La prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Dogo se observa que cuando se sumerge la semilla en Biozyme T2 se puede

lograr una emergencia de plantas en 20 días y si no se sumerge las semillas T1 la emergencia ocurre 8 días después 28. Por los resultados podemos afirmar que el Dogo enano responde bien al bioestimulante Biozyme que contiene en mayor proporción Zeatina 0.083g/L de producto comercial.

4.2.3. Número de días a la emergencia de Agerato

Cuadro 12. Análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	1.16666667	0.58333333	1.24	5.14 n.s
Tratamientos	3	68.66666667	22.88888889	48.47	4.75 *
Error	6	2.83333333	0.47222222		
Total	11	72.66666667			

CV: 1.87%

S: 0.68

\bar{x} : 36.66

Realizada el análisis de varianza para el número de días a la emergencia en Agerato enano se observa que no existe diferencia estadística entre los bloques y si existe diferencia entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue de 1.87% y se tuvo un promedio general de 36.66 días que ocurre la emergencia por lo cual se le considera una especie tardía.

Cuadro 13. Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Agerato + sin bioestimulante	39.66	A
2	T4	Agerato + Ercrop	37.33	B
3	T2	Agerato + Biozyme	36.66	B
4	T3	Agerato + Triggrr	33.00	C

Realizada la prueba de Tukey se observa que el Agerato cuyas semillas fueron tratadas con el bioestimulante Triggrr emerge en menor tiempo 33 días.

4.2.4. Número de hojas por planta en Marigol

Cuadro 14. Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Marigol

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	0.94791667	0.47395833	1.11	5.14 n.s
Tratamientos	3	36.16666667	12.05555556	28.34	4.75 *
Error	6	2.55208333	0.42534722		
Total	11	39.66666667			

CV: 5.25%

S: 0.65

\bar{x} : 12.41

El análisis de varianza para el número de hojas por planta en Marigold enano a la cosecha muestra que no se observaron diferencias estadísticas sin embargo si existe diferencias estadísticas en los tratamientos. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 5.25 % lo cual es considerado como bueno para este tipo de trabajos y en promedio se formaron 12.41 hojas cuando la planta alcanza su madurez comercial o inicio de floración.

Cuadro 15. Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Marigol

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio N°	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Marigold + Triggrr	14.75	A
2	T2	Marigold + Biozyme	12.91	A B
3	T4	Marigold + Ercrop	12.08	B
4	T1	Marigold + sin bioestimulante	9.9	C

Realizada la prueba de Tukey se observa que el bioestimulante Triggrr foliar indujo al Marigold enano a formar mayor número de hojas con 14.75, sin embargo, no hay diferencia con la aplicación de Biozyme (T2) así mismo se observa que el tratamiento control o testigo (T1) solo formó 9,9 hojas, por lo tanto, afirmamos que el contenido de citoquininas 0.132 g/l del bioestimulante Triggrr induce de manera favorable la formación de hojas.

4.2.5. Número de hojas por planta en Dogo

Cuadro 16. Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	0.13541667	0.06770833	0.71	5.14 n.s
Tratamientos	3	67.47395833	22.49131944	235.55	4.75 *
Error	6	0.57291667	0.09548611		
Total	11	68.18229167			

CV: 3.05%

S: 0.31

\bar{x} : 10.14

El análisis de varianza para el número de hojas en Dogo muestra que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques y si existe diferencia estadística en la fuente de variación tratamientos, así mismo el coeficiente de variabilidad fue de 3.05 %, en promedio general el Dogo enano forma 10.14 hojas cuando alcanza su madurez comercial.

Cuadro 17. Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio N°	Sig. $\alpha=0.05$
1	T2	Dogo + Biozyme	12.66	A
2	T4	Dogo + Ercrop	10.91	B
3	T3	Dogo + Triggrr	10.75	B
4	T1	Dogo + sin bioestimulante	6.25	C

La prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Dogo enano muestra que el bioestimulante Biozyme (T2) tuvo un efecto favorable en la formación de hojas alcanzando 12.66 hojas, superando a los demás tratamientos comparado al tratamiento control (T1) 6.25 hojas, por lo tanto podemos afirmar que el balance de citoquininas, auxinas y giberelinas del Biozyme forma en promedio 4 hojas más en Dogo enano lo cual influye en la presentación de la planta para la venta.

4.2.6. Número de hojas por planta en Agerato

Cuadro 18. Análisis de varianza para el número de hojas por planta en Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	6.2916667	3.1458333	1.47	5.14 n.s
Tratamientos	3	981.8906250	327.2968750	152.53	4.75 *
Error	6	12.875000	2.145833		
Total	11	1001.057292			

CV: 6.62%

S: 1.46

\bar{x} : 22.10

El análisis de varianza para el número de hojas por planta en Agerato enano se observa que en la fuente de variación Bloques no existe diferencia estadística y si se observa diferencia en la fuente de variación tratamientos, el coeficiente de variación fue de 6.62 % lo cual está considerado como bueno para este tipo de trabajos. Así mismo se observa que en promedio el Agerato enano formó 22.10 hojas cuando la planta alcanzó su madurez comercial o inicio de floración.

Cuadro 19. Prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	N°	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Agerato + Triggrr	34.00	A
2	T4	Agerato + Ercrop	26.00	B
3	T2	Agerato + Biozyme	19.00	C
4	T1	Agerato + sin bioestimulante	9.41	D

Realizada la prueba de Tukey para el número de hojas por planta en Agerato se observa que el tratamiento T3 que contiene el bioestimulante Triggrr influye de manera positiva en la formación de hojas llegando a formar 34 hojas y supera estadísticamente a los demás tratamientos.

4.2.7. Altura de planta de marigold

Se midió desde el ras del suelo hasta el ápice de las hojas, los datos evaluados se presentan en la sección anexo.

Cuadro 20. Análisis de varianza para altura de planta de Marigold

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	13.4686500	6.7343250	2.30	5.14 n.s
Tratamientos	3	219.7625583	73.2541861	25.03	4.75 *
Error	6	17.5576167	2.9262694		
Total	11	2.9262694			

CV: 7.03%

S: 1.71

\bar{x} : 24.30

Realizada el análisis de varianza para la altura de planta a la cosecha en Marigold, se observa que existe diferencia estadística en la fuente de tratamientos y no existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques al nivel de 0.05. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 7.03 % lo que está considerado como bueno para este tipo de experimentos. El promedio general fue de 24.3 cm de altura de planta a la cosecha.

Cuadro 21. Prueba de Tukey para altura de planta de marigold

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Marigold + Triggrr	31.58	A
2	T4	Marigold + Ercrop	22.91	B
3	T2	Marigold + Biozyme	22.04	B
4	T1	Marigold + sin bioestimulante	20.66	B

En el cuadro anterior se observa que hay diferencia estadística en la altura de planta a la cosecha en Marigold para los tratamientos en estudio sin embargo el T3 (Triggrr) alcanzó la mayor altura con 31.587cm superando estadísticamente a los demás tratamientos y el T1 (Testigo) alcanzó la menor altura de planta con 20.66 cm. Por los resultados se afirma que las citoquininas contenidas en el bioestimulante Triggrr presenta un efecto favorable en el desarrollo de la planta de Marogold

4.2.8. Altura de planta de dogo

Cuadro 22. Análisis de varianza para la altura de planta de Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	0.8697167	0.4348583	0.54	5.14 n.s
Tratamientos	3	128.8766917	42.9588972	53.16	4.75 *
Error	6	4.8486833	0.8081139		
Total	11	134.5950917			

CV: 6.91%

S: 0.89

\bar{x} : 12.99

Realizada el análisis de varianza se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística y si se observa diferencia para la fuente tratamientos, el coeficiente de variabilidad es de 6.91% lo cual está considerado como bueno para este tipo de trabajos.

Cuadro 23. Prueba de Tukey para la altura de planta de Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T2	Dogo + Biozyme	17.12	A
2	T3	Dogo + Triggrr	14.12	B
3	T4	Dogo + Ercrop	12.70	B
4	T1	Dogo + sin bioestimulante	8.04	C

La prueba de Tukey para altura de planta de Dogo enano nos muestra que el bioestimulante Biozyme tiene un efecto positivo en promover la mayor altura de planta esto debido a que contiene auxinas, citoquininas y giberelinas, así mismo estadísticamente supera a los demás tratamientos y el tratamiento sin bioestimulante es el que alcanzó menor tamaño 8.04 cm.

4.2.9. Altura de planta de agérato

Cuadro 24. Análisis de varianza para altura de planta de Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	8.1228667	4.0614333	1.90	5.14 n.s
Tratamientos	3	340.9521583	113.6507194	53.24	4.75 *
Error	6	12.8080667	2.1346778		
Total	11	361.8830917			

CV: 10.42%

S= 1.46

□= 14.01

Realizada el análisis de varianza para la altura de planta en Agerato se observa que existe diferencia estadística en la fuente tratamientos y no existe diferencia significativa en la fuente de variación bloques a nivel 0.05, lo que indica que los tratamientos presentan diferente altura de planta. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 10.42 % lo que está considerado como bueno. El promedio general de la altura de planta en Agerato fue de 14.01 cm.

Cuadro 25. Prueba de Tukey para altura de planta en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Agerato + Triggrr	21.79	A
2	T4	Agerato + Ercrop	14.12	B
3	T2	Agerato + Biozyme	13.37	B
4	T1	Agerato + sin bioestimulante	6.75	C

La prueba de Tukey muestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos, el T3 muestra mayor altura de planta y supera a los demás tratamientos, así mismo, T1 (Agerato sin bioestimulante) fue la que mostró menor altura de planta.

4.2.10. Longitud de raíz en marigold

Cuadro 26. Análisis de varianza para longitud de raíz en Marigold

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	2.20535000	1.10267500	8.06	5.14 *
Tratamientos	3	73.42822500	24.47607500	178.86	4.75 *
Error	6	0.82105000	0.13684167		
Total	11	76.45462500			

CV: 1.34% S: 0.37 \bar{x} : 27.56

Realizada el análisis de varianza para la longitud de raíz en Marigold enano, se observa que existe diferencia estadística en la fuente de tratamientos, así como también existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques al nivel de 0.05. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 1.34 % lo que está considerado como excelente para este tipo de trabajos. El promedio general fue de 27.56 cm de longitud de raíz.

Cuadro 27. Prueba de Tukey para para longitud de raíz en marigold

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Marigold + Triggrr	31.79	A
2	T4	Marigold + Ercrop	26.72	B
3	T2	Marigold + Biozyme	26.29	B C
4	T1	Marigold + sin bioestimulante	25.54	C

Realizada la prueba de Tukey para la longitud de raíz se observa que el tratamiento T3 Marigold enano con la aplicación del bioestimulante Triggrr presenta mayor longitud de raíz con 31.79 cm y supera estadísticamente a los demás tratamientos, por lo que podemos deducir que el contenido de citoquininas de este bioestimulante influye de manera positiva en la formación del sistema radicular.

4.2.11. Longitud de raíz en dogo

Cuadro 28. Análisis de varianza para la longitud de raíz en Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	10.4100167	5.2050083	0.38	5.14 n.s
Tratamientos	3	211.8332333	70.6110778	5.18	4.75 *
Error	6	81.8317167	13.6386194		
Total	11	304.0749667			

CV: 22.39%

S: 3.69

\bar{x} : 16.49

El análisis de varianza para la longitud de raíz en Dogo enano se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques, pero si existe diferencia en la fuente de variación tratamientos por lo que los bioestimulantes tuvieron diferente efecto en la formación de raíces, así mismo se observa el coeficiente de variabilidad de 22.39% lo que nos indica que es aceptable para este tipo de investigación.

Cuadro 29. Prueba de Tukey para la longitud de raíz en Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T2	Dogo + Biozyme	21.38	A
2	T3	Dogo + Triggrr	18.58	A B
3	T4	Dogo + Ercrop	16.00	A B
4	T1	Dogo + sin bioestimulante	10.00	B

La prueba de Tukey para la longitud de raíz en Dogo enano muestra que estadísticamente no existe diferencia entre los tres bioestimulantes usados, pero si con el testigo que solo alcanza una longitud de raíz de 10.0 cm.

4.2.12. Longitud de raíz en Agerato

Cuadro 30. Análisis de varianza para longitud de raíz en Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	0.8747167	0.4373583	0.65	5.14 n.s
Tratamientos	3	461.4754917	153.8251639	227.51	4.75 *
Error	6	4.0566833	0.6761139		
Total	11	466.4068917			

CV: 5.17%

S: 0.82

\bar{x} : 15.89

El análisis de varianza para la longitud de raíz en Agerato se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística y si existe diferencia en la fuente de variación tratamientos por lo que podemos afirmar que los bioestimulantes actuaron de diferente manera en la formación de raíces en Agerato, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 5.17% y para este tipo de investigaciones es aceptable, en promedio general se tuvo una longitud de raíz de 15.89 cm.

Cuadro 31. Prueba de Tukey para longitud de raíz en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio cm	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Agerato + Triggrr	22.50	A
2	T4	Agerato + Ercrop	18.58	B
3	T2	Agerato + Biozyme	16.71	B
4	T1	Agerato + sin bioestimulante	5.78	C

La prueba de Tukey para la longitud de raíces en Agerato se observa que con la aplicación del bioestimulante Triggrr se logra mayor longitud con 22.5 cm superando a los demás tratamientos.

4.2.13. Peso de la masa aérea de Marigold

Cuadro 32. Análisis de varianza para peso de la masa aérea en Marigold

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	6.00	3.0000000	9.00	5.14 *
Tratamientos	3	198.00	66.0000000	198.00	4.75 *
Error	6	2.00	0.3333333		
Total	11	206.00			

CV: 1.99% **S:** 0.57 \bar{x} : 29.0

El análisis de varianza para peso de la masa aérea en Marigold se observa que para la fuente de variación bloques existe diferencia estadística, así como también existe diferencia en la fuente de variación tratamientos por lo que podemos afirmar que los bioestimulantes actuaron de diferente manera en la acumulación de fotosintatos, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 1.99% y para este tipo de investigaciones es aceptable, en promedio general se tuvo un peso de 29 g.

Cuadro 33. Prueba de Tukey para peso de la masa aérea en marigold

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio g	Sig. $\alpha=0.05$
1	T2	Marigold + Biozyme	34.0	A
2	T4	Marigold + Ercrop	31.0	B
3	T3	Marigold + Triggrr	28.0	C
4	T1	Marigold + sin bioestimulante	23.0	D

La prueba de Tukey para peso de la masa aérea en marigold se observa que con la aplicación del bioestimulante Biozyme se logra mayor peso con 34 g superando a los demás tratamientos así mismo se observa que el tratamiento testigo no desarrolla un buen peso.

4.2.14. Peso de la masa aérea de Dogo

Cuadro 34. Análisis de varianza para el peso de la masa aérea en Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	9.4116667	4.7058333	16.72	5.14 n.s
Tratamientos	3	184.4166667	61.4722222	218.46	4.75 *
Error	6	1.6883333	0.2813889		
Total	11	195.5166667			

CV: 2.58 %

S: 0.53

\bar{x} : 20.51

El análisis de varianza para peso de la masa aérea en Dogo se observa que para la fuente de variación bloques existe diferencia estadística así como también existe diferencia en la fuente de variación tratamientos por lo que podemos afirmar que los bioestimulantes actuaron de diferente manera en la acumulación de fotosintatos, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 2.58% y para este tipo de investigaciones es aceptable, en promedio general se tuvo un peso de 20.51 g.

Cuadro 35. Prueba de Tukey para el peso de la masa aérea en Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio g	Sig. $\alpha=0.05$
1	T3	Dogo + Triggrr	26.3	A
2	T2	Dogo + Biozyme	21.8	B
3	T4	Dogo + Ercrop	17.5	C
4	T1	Dogo + sin bioestimulante	16.3	C

La prueba de Tukey para peso de la masa aérea en dogo se observa que con la aplicación del bioestimulante Triggrr se logra mayor peso con 26.3 g superando a los demás tratamientos así mismo se observa que el tratamiento testigo no desarrolla un buen peso.

4.2.15. Peso de la masa aérea de Agerato

Cuadro 36. Análisis de varianza para el peso de la masa aérea en Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	1.4466667	0.7233333	1.26	5.14 n.s
Tratamientos	3	107.0425000	35.6808333	62.23	4.75 *
Error	6	3.4400000	0.5733333		
Total	11	111.9291667			

CV: 3.03%

S: 0.75

\bar{x} : 24.95

El análisis de varianza para peso de la masa aérea en agerato se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística así mismo se observa que si existe diferencia en la fuente de variación tratamientos por lo que podemos afirmar que los bioestimulantes actuaron de diferente manera en la acumulación de fotosintatos, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 3.03% y para este tipo de investigaciones es aceptable, en promedio general se tuvo un peso de 24.95 g.

Cuadro 37. Prueba de Tukey para el peso de la masa aérea en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio g	Sig. $\alpha=0.05$
1	T4	Agerato + Ercrop	28.9	A
2	T3	Agerato + Triggrr	26.3	B
3	T2	Agerato + Biozyme	23.4	C
4	T1	Agerato + sin bioestimulante	21.0	D

La prueba de Tukey para peso de la masa aérea en agerato se observa que con la aplicación del bioestimulante Ercrop se logra mayor peso con 28.9 g superando a los demás tratamientos.

4.2.16. Días a la floración en Marigold

Cuadro 38. Análisis de varianza para días a la floración en Marigold

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	1.1666667	0.58333333	0.25	5.14 *
Tratamientos	3	265.58333333	88.5277778	37.49	4.75 *
Error	6	14.1666667	2.3611111		
Total	11	280.9166667			

CV: 2.26%

S= 1.53

\bar{x} : 67.91

Realizada el análisis de varianza para días a la floración en Marigold enano, se observa que existe diferencia estadística en la fuente de tratamientos, así como también existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques al nivel de 0.05. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 2.26 % lo que está considerado como excelente para este tipo de trabajos. El promedio general fue de 67.91 días necesarios para el inicio de floración.

Cuadro 39. Prueba de Tukey para días a la floración en marigold

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Marigold + sin bioestimulante	72.32	A
2	T2	Marigold + Biozyme	70.00	A
3	T4	Marigold + Ercrop	69.33	A
4	T3	Marigold + Triggrr	60.00	B

La prueba de Tukey para número de días al inicio de floración muestra que el tratamiento T3 Marigold con Triggrr empieza a florear en menor tiempo 60 días desde la siembra y es la más precoz mientras que los otros tres tratamientos no muestran diferencias entre ellos pero se demoran en florear en más días.

4.2.17. Días a la floración en Dogo

Cuadro 40. Análisis de varianza para días a la floración en Dogo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	4.16666667	2.08333333	0.43	5.14 n.s.
Tratamientos	3	39.58333333	13.19444444	2.71	4.75 n.s.
Error	6	29.16666667	4.86111111		
Total	11	72.91666667			

CV: 2.82%

S: 2.20

\bar{x} : 77.91

El análisis de varianza para días a la floración en dogo se observa que no existe diferencia en la fuente de variación bloques ni en tratamientos por lo que podemos afirmar que todos los tratamientos tienen el mismo efecto en cuanto a días a la formación de flores. El coeficiente de variabilidad fue 2.82% lo cual está considerado como excelente para este tipo de trabajos y en promedio general la floración ocurre a los 77.91 días.

Cuadro 41. Prueba de Tukey para días a la floración en Dogo

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Dogo + sin bioestimulante	80.00	A
2	T4	Dogo + Ercrop	78.33	A
3	T3	Dogo + Triggrr	78.33	A
4	T2	Dogo + Biozyme	75.00	A

La prueba de Tukey para días a la floración en Dogo confirma que entre los tratamientos no existe diferencia estadística indicando que la floración para esta especie ocurre entre los 75 y 80 días después de la siembra.

4.2.18. Días a la floración en Agerato

Cuadro 42. Análisis de varianza para días a la floración en Agerato

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Ft 0.05
Bloques	2	16.6666667	8.3333333	1.00	5.14 n.s
Tratamientos	3	706.2500000	235.4166667	28.25	4.75 *
Error	6	50.0000000	8.3333333		
Total	11	772.9166667			

CV: 4.41%

S= 2.88

□= 65.41

El análisis de varianza para días a la floración en Agerato enano muestra que no existe diferencia entre la fuente de variación bloques pero si existe en la fuente de variación tratamientos por lo que los bioestimulantes influyen de diferente manera en la floración en Agerato, el coeficiente de variabilidad que fue de 4.41% está considerado como bueno para este tipo de trabajos.

Cuadro 43. Prueba de Tukey para días a la floración en Agerato

OM	Trat.	Bioestimulantes	Promedio días	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Agerato + sin bioestimulante	78.33	A
2	T2	Agerato + Biozyme	63.33	B
3	T4	Agerato + Ercrop	61.66	B
4	T3	Agerato + Triggrr	58.33	B

La prueba de Tukey para días a la floración de Agerato enano se observa que con el bioestimulante Triggrr la floración es más precoz y ocurre a los 58.3 días sin embargo no hay diferencia con los demás bioestimulantes.

4.3. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Existe al menos un bioestimulante que tendrá un efecto en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo.

Contrastando la hipótesis podemos mencionar que los bioestimulantes responde favorablemente en las tres especies agérato, dogo y marigold, esto tal como lo muestra el análisis de varianza y la prueba de Tukey con un margen de error de 0.05 de nivel de significancia.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Número de días a la emergencia

Marigold: Por los resultados se recomienda remojar las semillas en Triggrr antes de la siembra. Pedó et al (2018) consiguió aumentar el vigor de semillas con la aplicación de ácido giberélico, indicando que la propagación por semilla es apropiada para esta especie.

Dogo: El tratamiento de semillas en la actualidad es muy eficaz y resulta en beneficios económicos ya que se puede lograr disminuir el tiempo en la producción de especies ornamentales.

Agérato: El tratamiento control o testigo se demora en emerger seis días después 39.66 días por lo que afirmamos que las citoquininas 0.132g/l de producto comercial presentan un efecto favorable en adelantar la emergencia de plantas.

4.4.2. Número de hojas por planta

Marigold: El tratamiento con Biozyme que contiene giberelinas, citoquininas y auxinas, también es efectivo y concuerda con Tavares (2007) quien reporta que el ácido giberélico mejoró la lámina foliar y la altura de plantas en palmeras ornamentales.

Dogo: Storck et al (2013) menciona que las giberelinas aumenten el número de hojas, así mismo Gutierrez (2005) afirma que la mayor biomasa foliar influye en la mayor capacidad fotosintética. Esta diferencia en la capacidad fotosintética puede conducir a ventajas comerciales.

Agérato: Podemos afirmar que el tratamiento control sin bioestimulante solo formó 9.41 hojas, por los resultados afirmamos que las citoquininas que contiene el Triggrr tiene un efecto marcado en la organogénesis de las hojas en el Agerato.

4.4.3. Altura de planta

Marigold: Esta característica es importante ya que de ello depende la actividad fotosintética de la planta y la formación de flores. Según Mesias (2003) las plantas ornamentales deben presentar buena forma, color de flores y hojas, también firmeza y volumen de planta.

Dogo: Según Souza et al (2010) cuando se sumerge las semillas en ácido giberélico influye posteriormente en la arquitectura de planta, especialmente en la altura y la respuesta depende del genotipo, del medio ambiente y del estado fisiológico de la planta.

Agérato: Se afirma que el bioestimulante Triggrr influye de manera favorable en la altura de planta en Agerato esto debido a que contiene citoquininas. Sin embargo, Leite et al (2003) no encontró ningún efecto de las citoquininas en soya.

4.4.4. Longitud de raíz

Marigold: Cuanto mayor es el volumen y longitud del sistema radicular estas plantas ornamentales tendrán mayor posibilidad de sobrevivir cuando al momento del trasplante ya que el estrés disminuye, por consiguiente, se justifica el uso de bioestimulantes para lograr que el sistema radicular de estas especies tenga mejor desarrollo.

Dogo: El mejor tratamiento con Biozyme se llega a una longitud de raíz de 21.38 cm es decir se duplica respecto al tratamiento testigo.

Agérato: Se observa que el tratamiento testigo no desarrolla un buen sistema radicular.

4.4.5. Peso de la masa aérea

Marigold: Pedó et al (2018) consiguió aumentar la materia seca con la aplicación de ácido giberélico. Lo cual concuerda ya que el Biozyme contiene esta hormona que es importante para el desarrollo de plantas.

Dogo: El crecimiento es el cambio cuantitativo que puede medirse como peso seco, peso fresco, longitud, área, volumen, entre otros; mientras que la diferenciación son modificaciones en su forma y actividad fisiológica; este proceso permite la existencia de estructuras y funciones determinadas de las células en lugares específicos de la planta como en las hojas, los tallos, las raíces, el xilema, los estomas, etc (Salisbury y Ross, 1994).

Agérato: Se observa que el tratamiento testigo no desarrolla un buen peso.

4.4.6. Días a la floración

Marigold: En el mercado de flores las características de precosidad, durabilidad y apariencia son importantes Mesias (2003). Para los productores de plantas ornamentales es importante disminuir el tiempo

en la producción ya que de ello va a depender la rentabilidad de los cultivos.

Dogo: El crecimiento reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, mostrando la flor su coloración hasta alcanzar su apertura comercial que indica el momento de su corte (De Fina y Ravelo, 1973). Es común que a intervalos de temperatura que van de los 10 a los 20 °C afectan positivamente el desarrollo de los cultivos ornamentales; con respecto a luminosidad, a mayor luminosidad se promueven mayor actividad fotosintética, mejor calidad de flores y un acortamiento del ciclo de cultivo; mientras que en condiciones limitantes estos procesos fisiológicos se ven perturbados (Gutiérrez y Reyes, 2005).

Agérato: El tratamiento testigo es el que fue más tardío con un inicio de floración a los 78 días es decir casi 20 días después.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. La emergencia de plántulas en Marigold enano ocurre a los 14.6 días con el tratamiento de semillas con el bioestimulante Triggrr; la emergencia de plántulas en Dogo enano ocurre a los 20 días con el tratamiento de semillas con el bioestimulante Biozyme y la emergencia de Agerato ocurre a los 33 días con el tratamiento de las semillas con el bioestimulante Triggrr, en las tres especies se ha superado al testigo.
2. El número de hojas en Marigold enano fue mayor con el bioestimulante Triggrr 14.75, el número de hojas en Dogo enano fue mayor con el bioestimulante Biozyme 12.66 y el número de hojas en Agerato fue mayor con el bioestimulante Triggrr 34.0 en las tres especies superan al tratamiento testigo.
3. La altura de planta fue mayor en Marigold con el bioestimulante Triggrr 31.58 cm, la altura de planta en Dogo fue mayor con el bioestimulante Biozyme 17.12 cm y la mayor altura de planta en Agerato se logró con el bioestimulante Triggrr 21.79 cm en todos los casos se superó al tratamiento testigo.
4. La mayor longitud de raíz en Marigold se logra con el bioestimulante Triggrr 31.79 cm, la mayor longitud de raíz en Dogo se logra con el bioestimulante Biozyme 21.38 cm y la mayor longitud de raíz en Agerato se logra con el bioestimulante Triggrr 22.5 cm.
5. En cuanto a la precosidad en Marigold enano la floración ocurre a los 60 días con el bioestimulante Triggrr, en Dogo enano la floración ocurre a los 75 días con la aplicación del bioestimilante Biozyme y en Agerato la floración ocurre a los 58 días con la aplicación de Triggrr, consiguiendo mayor precosidad y alcanzando su valor ornamental comparado al tratamiento testigo, por lo que es factible la producción de estas tres especies enanas con calidad comercial especial en menor tiempo.

RECOMENDACIONES

- Debido a los resultados obtenidos de precosidad y otras características se recomienda el uso del bioestimulante Triggrr en la producción de Marigod y Agerato enano y del bioestimulante Biozyme en la producción de Dogo enano, por mostrar mayor calidad en la producción de estas especies ornamentales y sirve de incentivo a los productores de plantas ornamentales.
- Realizar mayores ensayos en los viveros comerciales debido a que cada especie ornamental presenta ciertas particularidades y se ha demostrado su rentabilidad.
- Promover la producción de mayor diversidad de especies ornamentales como una alternativa para menguar los efectos del cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, A. (2017). Información sobre cultivo de Snapdragon. (entrevista) Aldea el Manzanillo, Mixco, Guatemala. E-Farm, S.A.
2. Avitia, E. y Castillo A. (2007). Desarrollo floral en frutales. Dirección General de Difusión Cultural y Servicio, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 142 p.
3. Barrs, H. (1968). Determination of water deficits in plant tissues, pp. 235-368. In: water deficits and plant growth. Vol. 1. T. T. Kozlowski, (ed). Academic Press, Inc., New York, USA.
4. BOSTRACK, J. M., & STRUCKMEYER, B. E. (1967). Effect Of Gibberellic Acid On The Growth And Anatomy Of *Coleus Blumei*, *Antirrhinum Majus* And *Salvia Splendens*. *New Phytologist*, 66(4), 539–544. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1967.tb05425.x>
5. Cabrera Luna, J. A., Serrano Cárdenas, V., & Pelz Marín, R. (2007). Plantas vasculares comercializadas como ornamentales decembrinas en 12 municipios de Querétaro, México. *Polibotanica*, (24), 117–138. Retrieved from <http://www.herbario.encb.ipn.mx/pb/pdf/pb24/etqro.pdf>
6. Chandler, S. F., & Lu, C.-Y. (2005). Biotechnology in ornamental horticulture. In *Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 41(5), 591–601. <https://doi.org/10.1079/IVP2005681>
7. Cornelius, W. W., & Wycliffe, W. (2015). Tagetes (*Tagetes minuta*) oils. In *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety* (pp. 791–802). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00090-0>
8. Cockshull K E (1985) *Antirrhinum majus*. In: *The Handbook of Flowering*, Vol. 1. A H Halevy (ed). CRC Press, Boca Raton, FL. pp:476-481.
9. De Fina, A. y Rabelo, A. (1973). *Climatología y fenología agrícola*. Eudeba Editor. Buenos Aires. p.355.

10. European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (2006). WORKING DOCUMENT of The Commission staff on the situation of the flowers and ornamental plants sector, 40 p.
11. Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. (2010). Ornamental Plants Made in Germany, 4 p
12. García, S. M., Firpo, I. T., López Anido, F. S., & Cointry, E. L. (1999). Aplicación de ácido giberélico en alcaucil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 34(5), 789–793. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999000500009>
13. Gutiérrez-Espinosa J A (2005) Cultivo de Perrito: Una alternativa con potencial, Parte 1. *TecnoAgro* 6:42-44.
14. Gutiérrez, E. y Reyes, J. (2006). Dinámica del ambiente. El cultivo protegido de ornamentales. *Tecnoagro*. p. 26-27
15. Hodges, A. W., & Haydu, J. J. (2006). Economic impacts of the Florida environmental horticulture industry, 2000. EI 02-3, University of Florida, Institute of Food & Agricultural Sciences, Department of Food & Resource Economics, Gainesville. (<http://www.fnga.org/documents/ImpactExecSummary.doc> and <http://www.FNGA.org>.)
16. Jordán, M., & Casaretto, J. (2006a). Capítulo XV Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas. *Fisiología Vegetal*, 1–28. <https://doi.org/v150806>
17. Jordán, M., & Casaretto, J. (2006b). Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Etileno, Ácido Abscísico, Brasinoesteroides, Poliaminas, Ácido Salicílico y Ácido Jasmónico. *Fiología Vegetal*, 2. <https://doi.org/10.1007/s00299-004-0843-6>.
18. Laws, N. 2005. A Strong Year for Floriculture. A look at the UN Comtrade statistics (pp 26 – 29). *Floraculture International*. February 2005.
19. Leite, Vagner Maximino, Rosolem, Ciro Antonio, & Rodrigues, João Domingos. (2003). Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. *Scientia Agricola*, 60(3), 537-541. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162003000300019>

20. Mesias A. J. (2003). Promoción de la exportación de flores ornamentales de la sierra piurana. Tesis: Programa Académico de Administración de Empresas. Universidad de Piura.
21. Mizell, R., et al. (2010). Woody Ornamental and Landscape Plant Production and Pest Management Innovation Strategic Plan. 64 p
22. Ming, L. C. (1999). *Ageratum conyzoides*: A Tropical Source of Medicinal and Agricultural Products. In *Perspectives on new crops and new uses*. (pp. 469–473).
23. P, E. E., C, G. L., & P, A. F. (1985). Guía práctica para la identificación y manejo de plagas en plantas ornamentales. *Acta Agronómica*, 35(4), 91–96. Retrieved from
http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/48247
24. Pérez-Sierra, A., Mora-Sala, B., García-Jiménez, J., & Abad-Campos, P. (2012). Enfermedades causadas por *Phytophthora* en viveros de plantas ornamentales. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 38, 143–156.
25. Salisbury, B. y Ross, W. (1994). *Fisiología Vegetal*. Traducción español Virgilio González Velásquez. Iberoamericana. México, D. F.
26. Serrato C. M. A.; Quijano A., Ma L. 1993. Usos de algunas especies de *Tagetes*: revisión bibliográfica (1984-1992). In: *Proceedings of the I International Symposium and II National Meeting of Sustainable Agriculture: Importance and Contribution of Traditional Agriculture*. CEICADAR, Puebla. México. 228-238.
27. Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). *Fisiología Vegetal*. *Fisiología Vegetal*, 536,537.
<https://doi.org/10.4995/WRS.2010.7744>
28. Tavares, Armando Reis, Aguiar, Francismar Francisco Alves, Sado, Monaly, Kanashiro, Shoey, Chu, Edison Paulo, Lima, Giuseppina Pace Pereira, Luz, Petterson Baptista da, & Modolo, Valéria Aparecida. (2007). Efeito da aplicação

- de ácido giberélico no crescimento da palmeira-ráfia. *Revista Árvore*, 31(6), 999-1004. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000600003>
29. Souza, Clovis Arruda, Coelho, Cileide Maria Medeiros, Guidolin, Altamir Frederico, Engelsing, Marcio José, & Bordin, Luiz Carlos. (2010). Influência do ácido giberélico sobre a arquitetura de plantas de feijão no início de desenvolvimento. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32(2), 325-332. <https://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v32i2.3721>
30. Vanstraelen, M., & Benková, E. (2012). Hormonal Interactions in the Regulation of Plant Development. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol*, 28, 463–87. <https://doi.org/10.1146/annurev-cellbio-101011-155741>
31. Pedó, Tiago, Martinazzo, Emanuela Garbin, Bacarin, Marcos Antonio, Antunes, Irajá Ferreira, Koch, Felipe, Monteiro, Manoela Andrade, Pimentel, João Roberto, Troyjack, Cristian, Villela, Francisco Amaral, & Aumonde, Tiago Zanatta. (2018). Crescimento de plantas e vigor de sementes de feijão em resposta à aplicação exógena de ácido giberélico. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(3), 181-190. <https://dx.doi.org/10.19084/RCA17169>
32. Storck R.C., Deschamps C., Mógor A.F., Coccô L.C., Scheer A.P., Yamamoto C.I.. Desenvolvimento vegetativo e produção de óleo essencial de patchouli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) após a aplicação de ácido giberélico e extrato de alga marinha. *Rev. bras. plantas med.* [Internet]. 2013 [cited 2019 Apr 22] ; 15(3): 391-396. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722013000300012&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722013000300012>.
33. Warner, R. y Erwin, J. (2005). Prolonged high temperature exposure and daily light integral impact growth and flowering of five herbaceous ornamental species. *Journal Of The Amerian Society For Horticultural Science* p. 130 319-325.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Nombre del proyecto: Efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>General ¿Cuál será el efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo?</p> <p>Específicos ¿Cómo son las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz de especies ornamentales enanas con la aplicación de bioestimulantes? ¿Cómo es la precocidad de cada una las especies en estudio con la aplicación de bioestimulantes?</p>	<p>General Determinar el efecto de tres bioestimulantes en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo.</p> <p>Específicos Evaluar en las especies en estudio las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz. Evaluar la precocidad de cada una las especies en estudio</p>	<p>General Existe al menos un bioestimulante que tendrá un efecto en la producción de tres especies ornamentales enanas en condiciones de vivero en Hualahoyo Huancayo.</p> <p>Específica H1: Los bioestimulantes tienen un efecto positivo en las características cuantitativas emergencia, número de hojas, altura y peso de planta y longitud de raíz. H2: Los bioestimulantes influyen positivamente en la precocidad de cada una las especies en estudio.</p>	<p>Variable independiente Efecto de los bioestimulantes</p> <p>Variable dependiente. Producción de especies ornamentales enanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de emergencia (%) • Número de hojas por planta • Altura de planta • Diámetro del tallo • Longitud de la raíz • Registro de insectos plagas y enfermedades • Masa foliar • Masa radicular • Número de días a la producción de plantas listas para el trasplante

INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

- Fichas de evaluación para recojo de datos
- Dispositivos mecánicos y electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Balanzas
- Wincha
- Aplicaciones para estadística como Excel
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cuantitativos

Cuadro 44. Datos meteorológicos durante el desarrollo del trabajo de investigación Año 2018

Estación : SANTA ANA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : JUNIN			Provincia : HUANCAYO			Distrito : EL TAMBO			Ir : 2018-09 ▼			
Latitud : 12° 0' 15"			Longitud : 75° 13' 15"			Altitud : 3295						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Sep-2018									0			
02-Sep-2018												
03-Sep-2018												
04-Sep-2018												
05-Sep-2018												
06-Sep-2018												
07-Sep-2018												
08-Sep-2018	22	-2.4	1.4	21	14	.2	9.2	6.4	0	0	S	4
09-Sep-2018	22.6		5.8	21	12.6	4.8	10	6.8	0	0	C	
10-Sep-2018	19.6	.6	3.8	18.6	13.4	2.8	9.6	5.2	0	0	C	
11-Sep-2018	21	4	8	17.6	13.8	7	9.8	7.6	0	0	C	
12-Sep-2018	21.8	2	5.6	20	13.6	4.4	10.6	8.6	0	0	C	
13-Sep-2018	21.3	3	4.2	20.4	13.6	3.6	9.6	8.2	0	0	C	
14-Sep-2018	21.4	3.4	5.4	16.6	11.6	4.2	9.8	5.8	0	0	SE	4
15-Sep-2018	21.5	4.8	6.2	20.6	8.6	5.2	11.6	7.2	0	16.6	SE	2
16-Sep-2018	21.3	4	5.6	20	8.8	4.6	10.4	8	0	11.2	NE	4
17-Sep-2018	21.3	6.4	9.4	19.4	12.4	8.6	11.4	7.2	0	0	C	
18-Sep-2018	22.4	5	6.2	20	14.6	5.2	11.8	9	0	0	S	4
19-Sep-2018	22.8	2.8	4.8	22	15.2	3.8	11.6	9.2	0	0	C	
20-Sep-2018	18.4	3	6.4	18	11.6	5	10.2	8.2	0	0	E	8
21-Sep-2018	21.4	3.2	5.8	19.2	14.2	4.8	10.5	7.8	0	0	SW	6
22-Sep-2018	22.8	3	6.4	20.8	11	5.8	11	7.2	0	5.2	C	
23-Sep-2018	21.6	5.6	9	18.4	14	8	11.2	9.2	4	0	SE	6
24-Sep-2018	19.8	5.8	8	18	7.4	6.8	9.8	6.6	0	9.4	SE	4
25-Sep-2018	20.6	6	8.4	16	10.8	7.4	10	8.2	2.7	1	SE	6
26-Sep-2018	19.4	5.8	8	15	12	6.8	8.4	5.6	0	0	SE	8
27-Sep-2018	20.7	4.6	6	18.4	10.2	4.8	10.2	8.6	0	.9	S	4
28-Sep-2018	21.5	3.8	6.6	19.2	10.6	5.8	11	8.2	0	3.1	C	
29-Sep-2018	22.4	6.8	9.8	20.6	14.8	8.6	11.8	7.8	0	0	C	
30-Sep-2018	22.1	7.8	9.6	21	15.4	8.4	11.6	9.2	0	0	C	

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Estación : SANTA ANA , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : JUNIN
 Latitud : 12° 0' 15"

Provincia : HUANCAYO
 Longitud : 75° 13' 15"

Distrito : EL TAMBO
 Altitud : 3295

Ir : 2018-10 ▼

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Oct-2018									0			
02-Oct-2018												
03-Oct-2018												
04-Oct-2018												
05-Oct-2018												
06-Oct-2018												
07-Oct-2018												
08-Oct-2018	23	3.2	4.8	20.2	18.6	4	10	9.8	0	0	C	
09-Oct-2018	23.4	4	5.6	21.4	15.6	4.8	11.4	9.6	0	0	C	
10-Oct-2018	23.3	8.6	11.2	19.6	11.2	10	10.8	9.2	0	4	SE	8
11-Oct-2018	18.8	5.8	7	18.2	12	6	9.6	7.2	.5	0	C	
12-Oct-2018	20	2.6	5.6	19.8	14	4.6	11.8	6.8	0	0	C	
13-Oct-2018	18	6.2	8.8	14.2	11.4	7.6	6.8	5.6	0	1	C	
14-Oct-2018	15.2	7.2	9	14.2	10.4	8	10.6	6	1.2	4	C	
15-Oct-2018	20.3	5.4	8	15.8	10.2	7.2	11.2	9.4	3.2	10	E	6
16-Oct-2018	20.8	6.8	8	18.8	12	7	12.4	10.8	8	1.6	C	
17-Oct-2018	22.3	7.8	10.8	20.2	13	9.6	12.4	9.2	0	0	C	
18-Oct-2018	20.2	5.4	7	17	10.4	6	11.6	9	10.7	0	C	
19-Oct-2018	22.4	7	10.2	21.2	14	9	13.6	9.2	0	0	C	
20-Oct-2018	20	4	7.4	18.6	12	6.4	11.6	8.4	0	0	C	
21-Oct-2018	12.6	8.4	10.2	11	9.6	9.4	9	8.6	0	6.2	C	
22-Oct-2018	19.9	3.8	7.4	15	12.8	6.8	10.4	9.6	.2	.7	C	
23-Oct-2018	21.6	7.8	12	20.4	15	10.2	11.6	10	.2	0	C	
24-Oct-2018	21	8.2	10.4	17.2	14.4	9.6	12	10.8	5.7	0	C	
25-Oct-2018	19.4	7.8	9.4	16.6	11.2	8.6	12	9.2	8.8	5.2	C	
26-Oct-2018	20	9	10.6	17.8	9.4	9.8	12	8.6	0	2.5	C	
27-Oct-2018	17.8	6.4	9	15.2	14	8	11.6	9.6	8	1.2	C	
28-Oct-2018	22.3	7.8	10.4	20.4	14.4	9.6	12	9.6	0	4.2	C	4
29-Oct-2018	17.6	7	9.6	15.2	14.6	8.2	11.6	9.8	0	.5	C	6
30-Oct-2018	19	7.6	10.4	17.4	12.6	9.6	11.2	9	8.2	5.6	C	4
31-Oct-2018	17.4	5.6	9.4	17.2	11	8	12	10	1.2	.6	C	2

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Estación : SANTA ANA , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : JUNIN

Provincia : HUANCAYO

Distrito : EL TAMBO

Ir : 2018-11 ▼

Latitud : 12° 0' 15"

Longitud : 75° 13' 15"

Altitud : 3295

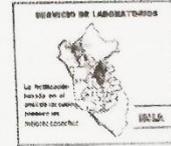
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Nov-2018									0			
02-Nov-2018												
03-Nov-2018												
04-Nov-2018												
05-Nov-2018												
06-Nov-2018												
07-Nov-2018												
08-Nov-2018												
09-Nov-2018	21.5	4.8	7.8	19.2	12.4	6.8	12.4	10.4	0	.5	C	
10-Nov-2018	22.6	4.6	9.8	20	15.6	9	12.2	9.2	0	0	C	
11-Nov-2018	22.1	6.6	11	19.2	13.2	10	11.6	16.8	0	2.4	C	
12-Nov-2018	23.8	6.2	9.4	22.8	12.8	8.2	12.8	11.4	0	1.1	C	
13-Nov-2018	23.5	5	6.8	22	13	5.4	11.8	9.4	0	0	SW	4
14-Nov-2018	21.4	5.4	9.2	15.8	14.6	8	11.3	10.8	0	0	SE	8
15-Nov-2018	21.6	9	10.2	18.2	7.6	9.4	11.8	6.4	0	18	SE	8
16-Nov-2018	22	7.6	9.4	19	13	8.6	13	8.2	3	0	S	4
17-Nov-2018	24.2	2.2	3	22.8	15.4	2	11.8	9.6	0	0	C	
18-Nov-2018	22.2	4.6	7.8	21	11.4	7	13	9.6	0	2.3	C	
19-Nov-2018	21.7	5	7	19.8	11.4	6.2	12.8	8.6	0	1	C	
20-Nov-2018	22	8	10	17.6	14.4	8.8	11.8	9.4	5.4	0	C	
21-Nov-2018	20	8.6	11.6	18.2	12	10.4	12.4	10.8	0	1	SW	6
22-Nov-2018	23.4	7.8	11.4	21.8	14.8	10.2	14.2	8.6	0	0	C	
23-Nov-2018	25.2	4.2	10	22.4	17.6	8.8	13.2	7.6	0	0	C	
24-Nov-2018	21.5	4.8	5.6	21	17.2	5	13.4	11.2	0	0	C	
25-Nov-2018	17.2	10.6	11.8	12.8	11.2	11	11.2	8.8	0	0	C	
26-Nov-2018	20.2	9.2	11	19	12	9.8	12	9.8	0	0	SW	8
27-Nov-2018	24	5	9.8	21	16.6	8.8	11.4	11.2	0	0	S	2
28-Nov-2018	22.7	4.6	9.8	22.4	14.8	8.8	12	9	0	0	SE	8
29-Nov-2018	24.5	4.4	10.8	21.2	17.2	6.4	11.4	11	0	0	SE	8
30-Nov-2018	24.2	2.6	7	20.6	13.6	5.8	8.8	6.8	0	0	C	

* Fuente : SENAMHI - Dirección de Redes de Observación y Datos

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

Cuadro 45. Análisis de suelos



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de servicio de Suelos:

Teléfono: 24-6206 y 24-7011

Nombre: ABIMAEI SINCHE RAMOS

Localidad: YANAHUANCA

RESULTADOS DE ANALISIS

Potrero	N° de laboratorio	Fecha
	221-2018	02.11.2018

pH	C.E mS/cm	M.O %	P (ppm)	K (ppm)	H° %	N %	D.a. Gr/cm ³	TEXTURA			
								Arena %	Arcilla %	Limo %	Franco Arenoso
6.8		3.54	4.33	160		0.19		41.3	29.9	28.8	

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

	Peligro	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Extractable			% M.O.	X		
			Fosforo (P)		X	
Reacción del Suelo		X	Potasio (K)		X	
			Calcio (Ca)			
			Magnesio (Mg)			
			Zinc (Zn)			
Salinidad del Suelo			Manganeso (Mn)			
			% N.	X		

RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Mínimo	80	70	60						
Máximo	100	80	70						
Recomendaciones y observaciones especiales	Incorporar Materia Orgánica descompuesta, a razón de 3 a 5 TM/Ha.								

Cultivo Actual: TESIS (ORNAMENTALES)

Recomendaciones de fertilizantes por el especialista.	Al tiempo de preparación de sustrato				

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Huancayo

Ing. Msc. Oscar Gary Canales
 (e) Área de Suelos



Figura 2. Toma de muestra de suelos



Figura 2. Preparación de terreno para la investigación



Figura 3. Demarcación del croquis experimenta



Figura 4. Emergencia del almácigo



Figura 5. Aplicación de bioestimulantes juntamente con el riego



Figura 6. Evaluación de rendimiento por planta



Figura 7. Plantas de marigold en madurez comercial



Figura 8. Campo evaluado según bloques



Figura 9. Semillas utilizadas en el experimento



Figura 10. Bioestimulantes utilizados



Figura 11. Supervisión de los miembros del jurado de tesis y del asesor.